

補助事業番号 2018M-155

補助事業名 平成30年度 IoTを活用した地域電力消費量 分析・告知システムの開発 補助事業

補助事業者名 山梨大学 大学院 総合研究部 准教授 渡辺喜道

1 研究の概要

電力消費量データはスマートメータからBルートと呼ばれる方式で取得することは可能である。しかし、従来の方法では、Bルートから得られたデータは、専用機器と通じたインターネットへの接続が必要となってしまう。公共施設には電力系統毎に複数のスマートメータがあるため、各メータから個々にインターネットへ接続する形態では費用対効果が期待できない。そこで、本事業では、通信コストを圧縮したスマートメータとの接続を実現し、データを送信できるデバイスを利用した。得られた電力消費量データは、自動入力インタフェースを通じ、地域情報、気象情報、天気情報、イベント情報等データベースに蓄積される。また、公共施設の電力契約情報、建物性能情報、人員構成、行動情報、保有機器情報は手動入力インタフェースにより入力される。

データ分析では、施設利用状況と電力消費量(機器利用)を機械学習等により分析することにより、各施設の利用パターンと電気料金の関係を把握した。最終的には、季節や天候に応じた電力消費量を予測し、公共施設での賢い電力消費の啓蒙(省エネアドバイス)に取り組む予定である。

2 研究の目的と背景

スマートメータとLPWA通信機能を用いたリアルタイム情報通信技術を活用し、新しい宅内ネットワークを実現した。得られたデータを活用した電力消費量分析と予測の試験運用を実施し、地域での賢い電力消費を目指した。

3 研究内容

(1)IoTを活用した地域電力消費 分析・告知システムの開発

スマートメータから得られる電力消費データをリアルタイムで収集し、蓄積し、可視化するシステムを構築した。

電力消費量データはスマートメータからBルートと呼ばれる方式で取得することは可能である。しかし、従来の方法では、Bルートから得られたデータは、専用機器と通じたインターネットへの接続が必要となる。

公共施設には電力系統毎に複数のスマートメータがあるため、各メータから個々にインターネットへ接続する形態では費用対効果が期待できない。本事業では、通信コストを圧縮したスマートメータとの接続を実現し、データを送信できるデバイスを利用し、電力消費量データを取

得する。

得られた電力消費量データは、自動入力インタフェース(自動入力I/F)を通じ、地域情報、気象情報、天気情報、イベント情報等データベースに蓄積される。また、公共施設の電力契約情報、建物性能情報、人員構成、行動情報、保有機器情報は手動入力インタフェース(手動入力I/F)により入力する。

データ分析では、施設利用状況と電力消費量(機器利用)を機械学習等により分析することにより、各施設の利用パターンと電気料金との関係を把握することが可能である。季節や天候に応じた電力消費量を予測し、公共施設での賢い電力消費の啓蒙(省エネアドバイス)に取り組んだ。

図1にシステム構成図を示す。また、図2に電力消費量分析システムの概要を示す。

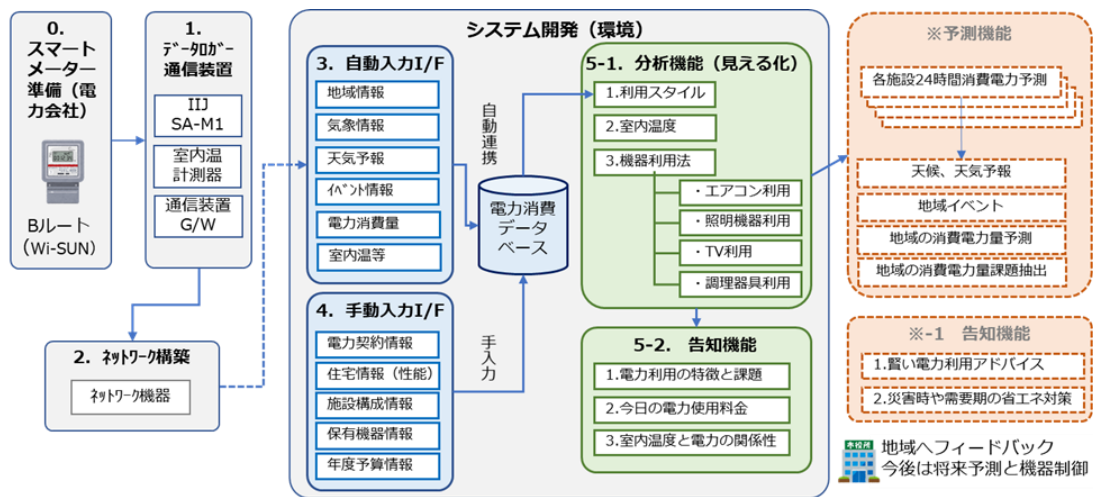


図 1. システム全体像

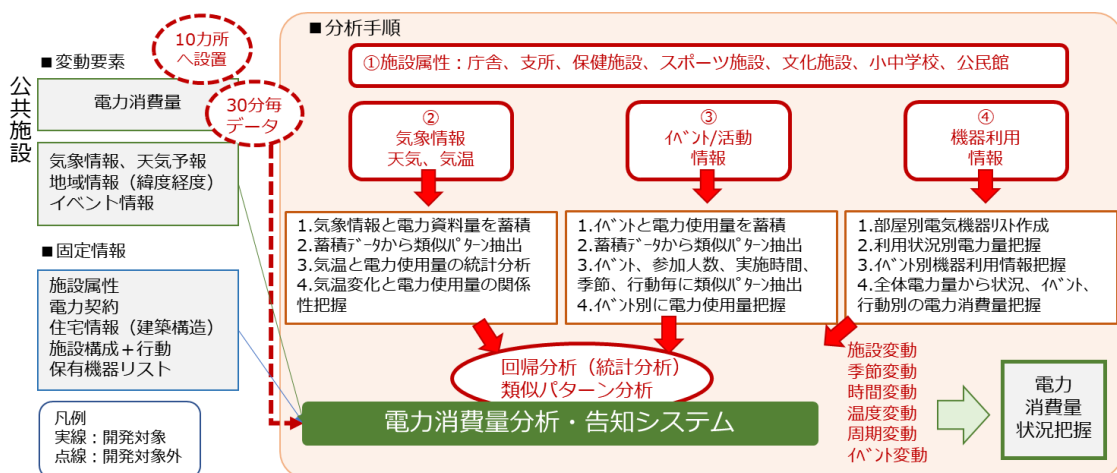


図 2. 電力消費分析システム全体像

また、システムの出力例を図3に示す。主幹電力消費量とアメダスデータ、室内温度湿度データから、冷暖房などの気温変化に連動して需要が変化することがわかる。さらに、庁舎がサービスを開始する8:00~9:00までが電力使用量のピークとなる。エアコン稼働が影響しており、ピークを減らすことで、電力契約を減らすことが出来る可能性が高いと想定できる。

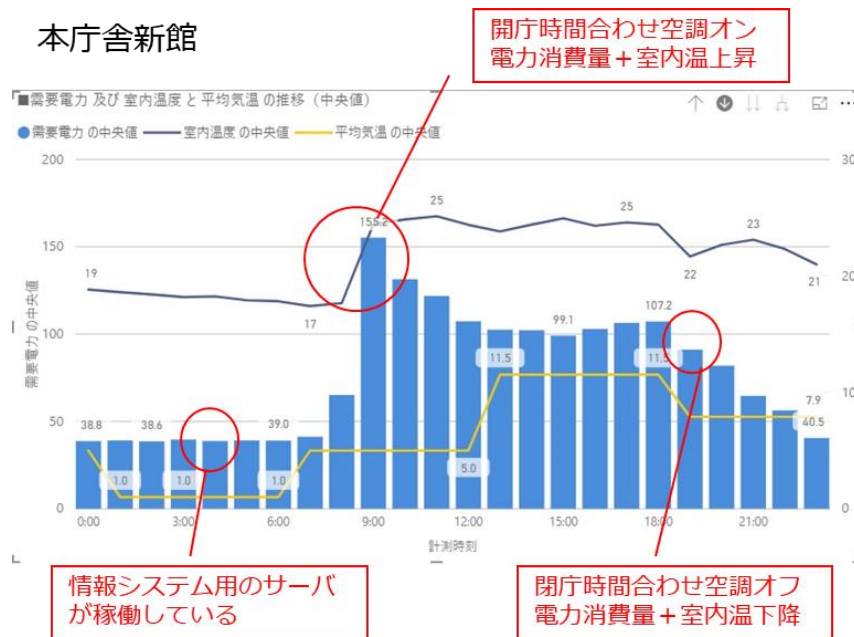


図 3. 本調査新館の電力消費量の需要変化

IoTデバイスを活用したシステムによって、公共施設だけでなく、一般家庭でも電力消費量の見える化を図れるようになり、建設企業・住宅メーカーなどが付加価値を備えた建物建設や施設維持管理サービスを提供できるようになる。

今後は地域での電力消費量削減と住民の意識改革含めた賢い電力利用を実践する。また、今後再生可能エネルギーの普及やEV(電気自動車)、リニアモーターカー等電力需要の増加が懸念される。本事業での成果を地域で実現することにより、地域電力消費量のモニタリングによる賢い電力利用方法のヒントが生まれることが想定される。

4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

公共施設での電力消費量をスマートメータから、通信機器を経由して、自営光ケーブルを用いて集約することにより、従来よりも低コストでデータを収集可能となった。また、電力消費量のモニタリングと分析が可能になると、電力消費意識改革と省エネルギーの推進が図られ、電気消費量削減と地域での「賢い電力利用の定着」が見込める。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

申請者は計算機科学、情報工学に関する研究活動を展開している。形式言語の意味記述の効率的な評価方法、XML言語処理系、品質機能展開に基づくソフトウェア開発、安全性に配慮したソフトウェア設計技法などの研究を行ってきた。平成24年度には、文部科学省平成24年度地域イノベーション戦略支援プログラムに参画し、燃料電池、太陽光、小水力等のエネルギーを多面的に活用したスマートビレッジを形成するための電力利用最適化技術に関して研究し、エネルギーマネジメントシステムを構築した。今回の研究は、このエネルギーマネジメントシステムの延長上の研究であり、より広い範囲のエネルギー消費を扱うことに特徴がある。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

- [1]渡辺喜道: 電力量の状況把握に基づく豊かな生活を目指した取組み, 日本福祉工学会 2018年第2回福祉用具機器研究会・福祉情報研究会研究報告, pp.1-4, 2018.
- [2]Z. Wu, M. Takahashi, and Y. Watanabe: A proposal to analyze customer demands based on QFD incorporating the concept of the Kano mode, Proceedings of the 24th International Symposium on Quality Function Deployment, pp. 41-48, 2018.
- [3]渡辺喜道: IoTを利用した地域電力消費量の分析の試み ―電力量の状況把握に基づく豊かな生活を目指して―, 日本福祉工学会第22回学術講演会論文集, pp. 15-16, 2018.
- [4]渡辺喜道: 豊かな生活を目指した地域電力消費量のモニタリングの試み, 日本バーチャルリアリティ学会サイバースペースと仮想都市研究会研究報告 CSCV2019-6, pp. 29-34, 2019.
- [5]渡辺喜道: 地域電力消費量のモニタリングの試み ―データに基づく可視光電力消費を目指して―, 日本福祉工学会2019年第1回福祉用具機器研究会・福祉情報研究会研究報告, pp. 18-23, 2019.

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

- 1) IoTを活用した地域電力消費量 分析・告知システム, リーフレット
- 2) 地域の電力消費量を見える化しませんか? 「IoTを活用した地域電力消費量 分析・告知システム」のご案内, パンフレット
- 3) IoTを活用した地域電力消費量 分析・告知システムの開発補助事業報告書

(2) (1)以外で当事業において作成したもの

特になし。

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 山梨大学大学院総合研究部(ヤマナシダイガクダイガクインソウゴウケンキュウブ)

住 所： 〒400-8511

山梨県甲府市武田4-3-11

担 当 者： 准教授 渡辺喜道(ワタナベヨシミチ)

担 当 部 署： 渡辺喜道(ワタナベヨシミチ)

E - m a i l: nabe@yamanashi.ac.jp

U R L: <http://www.s.cs.yamanashi.ac.jp/jka/>